

Jerzy HETMAN, Halina LASKOWSKA, Wojciech DURLAK

Wpływ CCC na plon cebul tulipanów odmiany Polka

The CCC Effect on the Yield of Tulip Bulbs cv. Polka

Na przyrost masy i liczby cebul tulipanów ma wpływ wiele czynników. Do najważniejszych można zaliczyć między innymi stan zdrowotny cebul, rodzaj gleby, odpowiedni termin sadzenia i zbioru, optymalne nawożenie i pielęgnację roślin (Krause i Nowicki, 1993; Laszko, 1976; Nieupokojewa, 1971; Szlachetka, 1995). Szczególnie ważny jest również przebieg warunków atmosferycznych w czasie ukorzeniania się cebul (Szlachetka i in., 1990; 1992). Jednym z czynników, który w zasadniczy sposób może wpłynąć na wzrost plonu cebul jest możliwość zastosowania retardantów wzrostu. Retardanty mogą zwiększyć odporność roślin na niesprzyjające warunki otoczenia, jak chłód, przymrozki, susza (Michniewicz, 1964; Grzesik, 1989; Hołubowicz i Musielak, 1988).

Efektywność stosowania retardantów w uprawie tulipanów badali Mügge i Richter (1980; 1984), Hetman i Laskowska (1992), Laskowska i Durlak (1995). Autorzy stwierdzili korzystną zmianę w strukturze plonu cebul na korzyść cebul największych. Większość badań z zastosowaniem CCC i innych regulatorów wzrostu wykonywano jednak na innych gatunkach roślin ozdobnych jak też warzywnych i sadowniczych. Substancje te pozytywnie wpłynęły na zahamowanie wzrostu elongacyjnego (Michniewicz, 1964; Quatchak i in., 1986; Wilkins i in., 1986; White i in., 1984), ukształtowanie pokroju roślin, lepsze krzewienie i lepsze kwitnienie (Grzesik, 1987; Wilkinson, 1991; Mynett, 1987), skrócenie kwiatostanów frezji (Gianfagna i in., 1986), zwiększenie mrozoodporności i lepsze plonowanie drzew owocowych (Hołubowicz i Musielak, 1988). Rośliny traktowane chlorkiem chlorocholiny (CCC) są bardziej odporne na suszę i niskie temperatury. Ich liście mogą być nieco grubsze, mają zwiększoną ilość chlorofilu a także zmniejszona jest transpiracja. Wiąże się to ściśle ze zwiększoną ilością suchej masy (Michniewicz, 1964).

Ze względu na skromną liczbę badań nad wpływem stosowania retardantów w uprawie polowej tulipanów nie można ocenić jednoznacznie ich działania. Odmiany mogą różnie reagować na dany retardant.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu CCC na plon cebul tulipanów odm. Polka.

MATERIAŁ I METODA

W latach 1990-1993 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin prowadzono badania nad wpływem chlorku chlorocholiny (CCC) na plon cebul tulipanów odm. Polka. Do doswiadczeń użyto cebul o obwodzie 8-10 cm. Cebule sadzono na poletkach o powierzchni 1 m² w ilości 45 szt. W roku 1990 cebule sadzono w I dekadzie października, a w latach 1991 i 1992 pod koniec II dekady września. Poletka doświadczalne każdego roku, po zamrażnięciu gleby, ściółkowano korą sosnową. Przed sadzeniem cebul wykonano nawożenie podstawowe Azofoską w ilości 6 kg/ar. Wiosną tuż przed wschodami dostarczono pogłównie 3 kg/ar Azofoski i 2 kg/ar saletry amonowej. Opryskiwano rośliny w czterech stężeniach CCC, tj.: 0%; 0,1%; 0,5% i 1% w następujących fazach wzrostu roślin:

Tab. 1. Dane meteorologiczne wg pomiarów Stacji Meteorologicznej GD Felin (wartości z 3 lat badań 1990-1993)
Meteorological data after the measurements of the Felin Experimental Meteorological Station (the values of three-year studies, 1990-1993)

Lata Years	Temp. w °C Temp. in °C		Lata Years	Opady w mm Rainfall in mm	
Miesiące Months	Średnie M Means M	Średnie dla lat 1950-90 Means for years 1950-90	Miesiące Months	Średnie M Means M	Średnie dla lat 1950-90 Means for years 1950-90
1990/91 X	8,4	8,0	1991/92 X	14,2	39,7
XI	4,2	2,7	XI	69,4	42,6
XII	-1,0	-1,3	XII	20,5	32,9
I	-1,0	-3,9	I	14,6	22,4
II	-5,3	-3,1	II	26,9	24,7
III	2,8	0,9	III	8,6	25,0
IV	6,8	7,4	IV	18,3	38,8
V	10,6	13,0	V	55,4	58,5
VI	15,5	16,4	VI	75,2	67,9
VII	18,6	17,4	VII	40,7	77,8
1991/92 IX	14,0	12,9	1991/92 IX	70,1	48,0
X	7,5	8,0	X	16,4	39,7
XI	3,7	2,7	XI	33,4	42,6
XII	-2,4	-1,3	XII	18,1	32,9
I	-2,3	-3,9	I	15,3	22,4
II	-0,2	-3,1	II	25,3	24,7
III	3,0	0,9	III	16,8	25,0
IV	7,0	7,4	IV	58,3	38,8
V	12,6	13,0	V	53,9	58,5
VI	17,7	16,4	VI	32,9	67,9
VII	18,9	17,7	VII	43,2	77,8
1992/93 IX	12,0	12,9	1992/93 IX	114,0	48,0
X	5,6	8,0	X	101,0	39,7
XI	3,1	2,7	XI	51,3	42,6
XII	-1,4	-1,3	XII	29,2	32,9
I	-1,3	-3,9	I	35,1	22,4
II	-2,2	-3,1	II	16,7	24,7
III	-0,2	0,9	III	23,4	25,0
IV	8,1	7,4	IV	15,4	38,8
V	15,9	13,0	V	33,9	58,5
VI	15,3	16,4	VI	59,8	67,9
VII	16,3	17,7	VII	73,8	77,8

Legenda - Legend, M-dla miesięcy - for months

Tab. 1a. Dane meteorologiczne wg pomiarów Stacji Meteorologicznej GD Felin (wartości z 3 lat badań 1990-1993)
 Meteorological data after the measurements of the Felin Experimental Meteorological Station (the values of three-year studies, 1990-1993)

Dni Days	Lata Years											
	1991				1992				1993			
	Miesiące Months											
	Temp. w °C - Temp. in °C											
	IV		V		IV		V		IV		V	
T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	
1	-1,0	-4,0	5,0	0,3	4,1	1,8	7,9	7,4	-2,1	-5,7	9,3	4,4
2	2,2	0,9	6,9	-0,9	6,9	4,7	10,4	6,7	2,7	1,5	6,8	3,2
3	6,0	5,5	7,9	1,7	5,6	2,1	9,6	5,0	3,0	2,3	6,9	1,0
4	6,1	3,8	10,9	7,0	4,2	-1,0	7,9	6,8	3,7	2,8	8,9	2,0
5	4,9	3,4	6,9	5,5	2,7	-2,5	7,7	6,5	5,7	5,0	12,0	10,8
6	3,5	3,0	2,9	-2,0	4,3	2,8	5,0	-2,0	6,0	2,7	11,1	6,8
7	6,6	6,0	5,3	-0,3	-1,2	-5,7	8,1	3,5	3,7	2,2	12,1	9,3
8	5,9	1,3	5,2	3,8	2,7	0,7	9,6	9,5	4,4	1,4	9,0	5,7
9	4,0	1,7	6,0	4,8	1,2	-2,5	7,6	6,7	0,3	0,7	7,4	4,4
10	2,0	-1,9	4,8	1,4	1,1	-0,3	6,8	2,9	-1,5	-2,2	10,2	8,2
11	6,6	5,4	6,5	3,8	-3,1	-8,2	0,7	-3,7	0,1	-0,5	10,0	3,0
12	4,2	0,2	10,9	7,4	4,4	1,4	6,3	5,4	-0,5	-2,5	10,5	6,0
13	6,5	1,9	10,1	9,3	6,9	4,0	5,1	1,0	-1,3	-4,1	10,6	3,9
14	4,4	0,7	8,9	6,5	4,0	0,4	9,4	3,1	-0,6	-5,4	9,0	3,7
15	5,5	-0,5	6,4	2,3	0,5	-1,8	6,3	0,0	0,2	4,0	10,1	6,0
16	5,9	3,5	0,9	-3,3	7,4	5,6	5,6	-0,5	3,6	2,5	9,0	6,5
17	0,7	-0,6	6,5	2,5	3,6	0,4	9,6	5,7	2,1	-0,5	7,8	4,8
18	-0,6	-3,7	7,9	5,0	-0,1	-3,0	4,7	3,7	-0,8	-3,7	11,1	7,6
19	0,0	-0,4	7,3	6,5	0,8	3,6	8,1	5,5	6,6	5,0	11,0	7,4
20	1,2	0,0	6,2	5,3	2,6	0,7	10,0	5,0	1,9	0,0	12,3	8,7
21	-0,3	-5,2	10,1	8,6	-0,3	-2,5	9,5	6,2	-2,4	-8,5	12,8	9,7
22	-3,3	-3,9	5,4	2,0	-2,4	-5,9	13,2	7,0	2,7	-0,5	13,6	7,0
23	-0,8	-6,5	6,6	6,5	0,4	-3,5	9,6	7,3	7,1	3,5	13,8	12,5
24	0,2	-3,3	3,9	2,0	1,0	-1,8	6,5	2,0	9,8	2,7	9,9	4,3
25	0,6	-3,0	0,9	-5,5	2,7	-1,3	3,7	-2,8	8,5	2,0	9,9	6,9
26	1,7	-3,1	1,0	-4,3	8,3	4,0	3,9	-1,5	9,4	2,0	10,6	9,8
27	3,2	0,3	3,6	-0,3	7,6	3,3	7,0	6,0	9,4	2,8	5,4	0,5
28	3,2	-1,0	5,9	3,3	11,5	9,5	5,4	2,0	8,1	4,2	9,4	9,0
29	4,7	-1,0	8,3	6,5	9,3	7,5	6,1	4,0	9,4	3,5	12,4	11,3
30	4,1	-2,0	6,2	1,8	9,2	8,0	9,6	7,0	9,7	4,3	9,4	6,3
31			8,0	1,3			9,7	5,5			9,0	3,5

Legenda - Legend

T₁ - temp. powietrza - air temp.T₂ - temp. przy gruncie

- temp. on the soil level

I - na zielony pąk, on a green bud,

II - bezpośrednio po ogłowieniu, immediately after heading,

III - 10 dni po ogłowieniu, 10 days after heading.

W 1991 roku zbioru cebul dokonano w I dekadzie lipca, natomiast w roku 1992 i 1993 w III dekadzie czerwca. Badano strukturę plonu cebul. Doświadczenia założono w układzie potrójnej klasyfikacji krzyżowej w 5 powtórzeniach, gdzie 1 powtórzenie stanowiło poletko o powierzchni 1 m². Obliczenia statystyczne wykonano metodą analizy wariancji, a średnie porównywano przy pomocy przedziałów ufności Tukeya przy poziomie istotności 5%.

Tab. 2. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na ogólną masę cebul w g/m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on total bulbs mass in g/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	1925,7	2025,2	1426,2
	II	1944,3	1851,5	1545,4
	III	1785,1	1732,9	1412,6
0,5%	I	1884,4	1712,9	1374,0
	II	1845,0	1762,0	1409,0
	III	1872,0	1794,8	1321,8
1%	I	1939,3	1716,7	1502,6
	II	1811,1	1685,2	1503,0
	III	1962,4	1889,7	1495,0
Kontrola-Control 0%		1758,1	1634,3	1443,6
0,1%		1885,0	1869,8	1461,4
		1867,1	1756,6	1368,2
		1904,2	1763,9	1500,2
		1758,1	1634,3	1443,6
	I	1876,9	1772,3	1436,6
	II	1839,6	1733,2	1475,2
	III	1844,4	1762,9	1418,2

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 3. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na ogólną liczbę cebul w szt./m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on total number of bulbs in specimens/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	153,2	130,0	115,0
	II	147,4	126,8	130,8
	III	141,6	116,0	126,0
0,5%	I	145,0	121,8	120,6
	II	146,8	126,4	121,8
	III	143,0	122,4	110,4
1%	I	153,2	113,0	127,2
	II	142,8	109,0	130,2
	III	147,2	117,0	131,2
Kontrola-Control 0%		141,0	113,8	123,2
0,1%		147,4	124,2	123,9
		144,9	123,5	117,6
		147,7	113,0	129,5
		141,0	113,8	123,2
	I	148,1	119,6	121,5
	II	144,5	119,0	126,5
	III	143,2	117,3	122,7

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 4. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na masę cebul handlowych w g/m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on marketable bulbs mass in g/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	1295,8	1513,9	1005,0
	II	1339,4	1343,4	1024,8
	III	1231,3	1278,7	896,4
0,5%	I	1256,4	1247,5	939,2
	II	1184,7	1285,2	965,6
	III	1282,0	1309,8	914,4
1%	I	1273,1	1268,2	953,2
	II	1195,6	1246,0	1013,6
	III	1299,5	1394,3	930,4
Kontrola-Control 0%		1142,1	1153,3	956,2
0,1% 0,5% 1% 0%		1288,8	1378,6	975,4
		1241,0	1280,8	939,7
		1256,0	1302,8	965,7
		1142,1	1153,3	956,2
I II III		1241,8	1295,7	963,4
		1215,4	1257,0	990,0
		1238,7	1284,0	924,3

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 5. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na liczbę cebul handlowych w szt./m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on marketable bulbs number in specimens/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	38,0	35,8	28,8
	II	39,2	34,8	32,6
	III	36,8	34,4	29,0
0,5%	I	36,2	35,2	31,8
	II	35,6	35,2	30,8
	III	37,2	32,4	30,8
1%	I	38,2	32,8	31,6
	II	39,2	32,4	31,6
	III	37,0	36,2	28,4
Kontrola-Control 0%		33,2	31,0	30,2
0,1% 0,5% 1% 0%		38,0 AB	35,0	30,1
		36,3 ABC	34,2	31,1
		38,1 A	33,8	30,5
		33,2 C	31,0	30,2
I II III		36,4	33,7	30,6
		36,8	33,3	31,3
		36,0	33,5	29,6
NIR-LSD _{0,05} dla stężeń - for concentration		4,0		

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 6. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na masę cebul I wyboru w g/m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on the mass of 1 st choice bulbs in g/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	1184,6	1412,5	923,0
	II	1178,2	1232,9	859,6
	III	1059,5	1202,3	702,6
0,5%	I	1113,6	1152,0	768,2
	II	1002,2	1181,7	835,6
	III	1149,3	1189,7	782,8
1%	I	1100,0	1338,2	772,4
	II	1026,3	1160,1	901,2
	III	1141,0	1294,5	802,4
Kontrola-Control 0%		985,6	964,1	823,8
0,1% 0,5% 1% 0%		1140,8	1282,6 A	828,4
		1088,4	1174,5 ABC	795,5
		1089,1	1264,3 AB	825,3
		985,6	964,1 C	823,8
I II III		1095,9	1216,7	821,8
		1048,1	1134,7	855,0
		1083,8	1162,7	777,9
NIR-LSD _{0,05} dla stężeń - for concentration		221,5		

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 7. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na liczbę cebul I wyboru w szt./m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on the number of 1 st choice bulbs in specimens/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	33,0	33,8	25,2
	II	32,2	30,0	22,6
	III	29,2	31,0	19,8
0,5%	I	30,2	31,0	24,0
	II	27,6	30,8	25,2
	III	31,6	30,4	24,6
1%	I	30,6	34,0	22,0
	II	30,2	29,0	26,6
	III	30,2	31,8	24,2
Kontrola-Control 0%		26,6	26,2	23,8
0,1% 0,5% 1% 0%		31,4 A	31,6 A	22,5
		29,8 AB	30,7 ABC	24,6
		30,3 AB	31,6 AB	24,2
		26,6 B	26,2 C	23,8
I II III		30,1	31,2	23,7
		29,1	29,0	24,5
		29,4	29,8	23,1
NIR-LSD _{0,05} dla stężeń - for concentration		3,8	5,1	

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

Tab. 8. Wpływ terminu wykonania oprysku i stężeń CCC na liczbę cebul o obwodzie 4-6 cm w szt./m²
 The effect of a spray date and CCC concentration on the number of bulbs, 4-6 cm in circumference specimens/m²

Stężenie CCC CCC Concentration	Termin oprysku Date of spray	Lata - Years		
		1990/91	1991/92	1992/93
0,1%	I	29,0	24,0	24,4
	II	30,0	24,0	31,8
	III	30,4	21,4	32,8
0,5%	I	26,6	20,4	23,8
	II	30,2	29,8	28,6
	III	25,8	21,0	24,0
1%	I	28,6	24,2	25,2
	II	26,8	18,4	33,6
	III	26,0	19,8	35,0
Kontrola-Control 0%		27,0	21,4	25,2
0,1% 0,5% 1% 0%		29,8	23,1	29,7 AB
		27,5	23,7	25,5 B
		27,1	20,8	31,2 A
		27,0	21,4	25,2 B
I II III		27,8	22,5	24,6 B
		28,5	23,4	29,8 A
		27,3	20,9	29,2 A
NIR-LSD _{0,05} dla stężeń - for concentration 5,1				5,1
NIR-LSD _{0,05} dla terminów - for dates				4,0

I - na zielony pąk - on a green bud

II - tuż po ogłowieniu - immediately after heading

III - 10 dni po ogłowieniu - 10 days after heading

WYNIKI

Analizując wyniki zawarte w tab. 2-7 można zauważyć wyraźną tendencję do korzystnego oddziaływania oprysku CCC na plon cebul tulipanów odm. Polka w latach 1990/1991 i 1991/1992. Wyniki uzyskane w sezonie 1992/1993 nie wykazały takiej tendencji.

W roku 1990/1991 otrzymane plony cebul zarówno liczbowe, jak i wagowe z poletek opryskiwanych CCC były wyższe niż uzyskane na poletkach kontrolnych (tab. 2 i 3). W roku 1991/1992 ogólna masa cebul uzyskana z poletek opryskiwanych CCC w stężeniu 0,1% w fazie na zielony pąk była wyższa o 24% w porównaniu do ogólnej masy cebul uzyskanych z poletek nie opryskiwanych. Ogólna liczba cebul wzrastała w tej kombinacji o 14%. Podobne zależności uzyskano rozpatrując masę i liczbę cebul handlowych o obwodzie powyżej 11 cm (tab. 4 i 5). Wyższą masę jak i liczbę cebul handlowych w sezonie 1990/1991 i 1991/1992 otrzymano z poletek opryskiwanych CCC we wszystkich badanych stężeniach niż z poletek bez oprysku (kontrolnych). Wyższe plony uzyskiwano opryskując tulipany w fazie na zielony pąk i tuż po ogłowieniu niż w 10 dni po ogłowieniu. W sezonie 1990/1991 liczba cebul handlowych otrzymana z poletek opryskiwanych CCC wzrastała od 7,2 do 18% w porównaniu do liczby cebul uzyskanych z poletek nie opryskiwanych. W sezonie 1991/1992 zarówno najwyższą masę, jak i liczbę cebul handlowych uzyskano z poletek opryskiwanych CCC w stężeniu 0,1% w fazie na zielony pąk, przy czym masa cebul wzrastała o 31%, a liczba cebul o 15,5%. Wprawdzie analizy statystyczne nie wykazały istotności omawianych różnic, to jednak przedstawione procentowe zależności wskazują na wyraźną tendencję w kierunku korzystnego wpływu CCC na plon cebul.

Na uwagę zasługuje plon cebul I wyboru powyżej 12 cm obwodu (tab. 6 i 7). Najwyższe plony cebul tego wyboru zarówno w masie, jak i w sztukach uzyskano w sezonie 1990/1991 i 1991/1992 na poletkach opryskiwanych CCC w stężeniu 0,1% w fazie na zielony pąk. Przy czym w sezonie 1990/1991 masa cebul I wyboru w tej kombinacji wzrastała o 20% zaś liczba cebul o 24% w porównaniu do kombinacji kontrolnej. W sezonie 1991/1992 masa cebul wzrastała aż o 46,5% a liczba cebul o 29%.

Rozpatrując masę i liczbę cebul o obwodzie poniżej 10 cm uzyskaną w poszczególnych kombinacjach stężeń i terminach stosowania oprysków, nie udało się odnaleźć wyraźnego wpływu CCC. Uzyskane wyniki w tych wielkościach cebul były podobne we wszystkich kombinacjach. Jedynie w sezonie 1992/1993 stwierdzono istotny wpływ zarówno stężeń, jak i terminów stosowania oprysków na liczbę cebul o obwodzie 4-6 cm. Przy oprysku roślin tuż po ogłowieniu i w 10 dni po ogłowieniu uzyskano największą liczbę cebul w tej klasie wielkości.

Generalnie biorąc korzystny wpływ CCC szczególnie na plon cebul handlowych i na plon cebul I wyboru otrzymano w tych sezonach wegetacyjnych, w których wystąpiły silne wiosenne przymrozki w kwietniu i w maju (tab. 1 a). W trzecim roku badań nie uzyskano korzystnego wpływu oddziaływania CCC na plon cebul tulipanów.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki ściśle łączą się z warunkami atmosferycznymi panującymi w czasie trwania doświadczeń. Korzystne oddziaływanie CCC na plon cebul zaobserwowano w sezonach wegetacyjnych 1990/1991 i 1991/1992, kiedy występowały silne przymrozki w kwietniu i maju. Natomiast w sezonie 1992/1993, kiedy to przymrozki nie występowały nie uzyskano wyraźnego wpływu CCC na plon cebul.

Wyniki trzyletnich badań nie są w pełni zgodne z prezentowanymi przez Mügge i Richtera (1984), którzy uzyskali najwyższe plony cebul dużych przeznaczonych do pędzenia w wyniku opryskiwania 0,5% CCC tuż po ogłowieniu roślin.

Niniejsze badania wykazały, że najwyższe plony wagowe i liczbowe cebul handlowych oraz I wyboru otrzymano opryskując tulipany 0,1% CCC w fazie zielonego pąka, w latach gdy wystąpiły silne przymrozki wiosenne. Efekty te wskazują, że oprysk CCC uodpornił rośliny tulipanów na przymrozki. Znajduje to potwierdzenie w wynikach innych autorów nad stosowaniem regulatorów wzrostu w rolnictwie (Michniewicz, 1964), sadownictwie (Hołubowicz, Musielak, 1988). Dzięki tym regulatorom (CCC, paclobutrazol), rośliny były bardziej odporne poprzez zwiększenie ilości suchej masy, ograniczenie transpiracji (Michniewicz, 1964) a ich efektywność zaznaczyła się w lepszym plonowaniu roślin (Hołubowicz, Musielak, 1988).

WNIOSKI

1. Najwyższe plony wagowe i liczbowe uzyskano opryskując rośliny tulipanów w fazie zielonego pąka 0,1% CCC.
2. Najmniej korzystne efekty uzyskano stosując oprysk CCC w 10 dni po ogłowieniu roślin, kiedy to przymrozki już nie występowały.
3. Oprysk CCC uodpornił rośliny tulipanów odm. Polka na występujące wiosenne przymrozki.

PIŚMIENNICTWO

- Gianfagna T. J., Wulster G. J. 1986. Growth retardants as an aid to adapting Fresia to pot culture. *HortScience* 2, 263-264.
- Grzesik M., 1987. Możliwość stosowania regulatorów wzrostu w produkcji róż. *Ogrodnictwo* 8, 19-20.
- Grzesik M., 1989. Frost resistance of four ornamental shrubs treated with gibberellins and paclobutrazol. *Prace ISiK, Seria B*, t. 14, 85-91.
- Hetman J., Laskowska H., 1992. The effect of CCC on the yield of tulip cv. Polka. *Acta Horticulture* 325, vol.1, 387-392.
- Hołubowicz T., Musielak G., 1988: Retardanty a kierunki rozwoju polskiego sadownictwa. *Ogrodnictwo* 5, 5-9.
- Krause J., Nowicki A., 1993. Co wpływa na plon cebul tulipanów. *Owoce Warzywa Kwiaty* 3, 15-17.
- Laskowska H., Durlak W., 1995. Wstępna ocena wpływu kulturu na plon cebul i przydatność do pędzenia tulipana cv. Luştige Witwe. *Mat. Ogólnopolskiej Konf. Naukowej Nauka Praktyce Ogrodniczej* Lublin, 851-853.
- Laszko M. W., 1976. Tjulpány mikroudobrenija i urozhaj lykowic. *Cwietowodstwo* 9, 11.
- Mügge A., Richter P., 1980. Einsatz von CCC in der Tulpenvermehrung. *Gartenbau* 78, 244-245.
- Mügge A., Richter P., 1984. Einsatz von CCC zur Verbesserung der Vermehrungsleistung von Tulpenbrutzwibeln. *Gartenbau* 31, 282-283.
- Michniewicz M., 1964. Stan badań nad CCC i związków pokrewnych ze szczególnym uwzględnieniem efektów i możliwości stosowania w rolnictwie. *Post. Nauk Roln.* 6, 25-35.
- Mynett K., 1987. Zastosowanie regulatorów wzrostu w roślinach ozdobnych. *Ogrodnictwo* 1, 24.
- Quatchak D. J., White J. W., Holcomb E. J., 1986. Temperature, supplemental lighting, and chlormequat chloride effects on flowering of *Geranium* seedlings. *J. Amer. Soc. Hort. Sc.* 3, 376-379.
- Szlachetka W., 1995. Najczęstsze błędy w uprawie polowej tulipanów. *Owoce Warzywa Kwiaty* 7, 18-19.
- Szlachetka W., Drozd J. i W., 1990. Wpływ warunków meteorologicznych na plon cebul tulipanów w produkcji towarowej. *Prace ISiK Seria B*, T.15, 19-25.
- Szlachetka W., Drozd J. i W., 1992. Plon bulw krokusów i cebul tulipanów zależy od temperatury w grudniu. *Hasło Ogrodnicze* 3, 20.
- White J. W., Warrington I. J., 1984. Growth and development responses of *Geranium* to temperature, light integral, CO₂ and chlormequat. *J. Amer. Soc. Hort. Sc.* 5, 728-735.
- Wilkins H. F., Grueber K., Healy W., Pemberton H. B., 1986. Minimum fluorescent light requirements and ancymidol interactions on the growth of Easter lily. *J. Amer. Soc. Hort. Sc.* 3, 384-387.
- Wilkinson R. J., Richards D., 1991. Influence of paclobutrazol on growth and flowering of *Rhododendron* sir Robert Peel. *HortSc.* 3, 282-284.

SUMMARY

The purpose of the investigation was to state the influence of three spray dates: I - on a green bud, II - immediately after heading, III - 10 days after heading, as well as 4 CCC concentrations: 0; 0.1; 0.5; 1%, on the yield of tulip bulbs, cv. Polka.

In the 1st and the 2nd years of the studies, the increase in bulb number and mass of total and marketable crop was revealed as well as that of the 1st choice bulbs for the 1st date of spraying with 0.1% CCC solution as compared with the control.

The number of the 1st choice bulbs in the 1st year of the studies was higher by 24% and by 29% in 2nd year, comparing with the control.

Treatments with CCC made plants of tulip cv. Polka more resistant to spring frost.